



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SALINÓPOLIS  
FACULDADE DE MATEMÁTICA – FAMAT  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

CLEUDIANE PRISCILA SILVA DA SILVA  
LEONOURA REIS DA COSTA

**ENSINANDO A GOSTAR DA GEOMETRIA UTILIZANDO O GEOPLANO**

SALINÓPOLIS – PARÁ  
2024

CLEUDIANE PRISCILA SILVA DA SILVA  
LEONOURA REIS DA COSTA

**ENSINANDO A GOSTAR DA GEOMETRIA UTILIZANDO O GEOPLANO**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática, da faculdade de Matemática, vinculada à Universidade Federal do Pará - UFPA.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup>. Dra. Lília  
Cristina dos S. Diniz Alves.

Dados Internacionais de Catalogação em Publicação (CIPJ) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Para  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)

---

S586e Silva da Silva, Cleudiane Priscila.  
ENSINANDO A GOSTAR DA GEOMETRIA  
UTILIZANDO O GEOPLANO / Cleudiane Priscila Silva da  
Silva, Leonoura Reis da Costa . - 2024.  
40 f. : ii. color.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Lilia Cristina dos Santos Diniz  
Alves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal do Para, Campus Universitário de  
Salinópolis, Curso de Licenciatura em Matemática,  
Salinópolis, 2024.

1. Ensino de Matemática;. 2. Geometria;. 3.  
Polígonos;. 4. Geoplano.. L Título.

COD 510.7

---

CLEUDIANE PRISCILA SILVA DA SILVA

LEONOURA REIS DA COSTA

## ENSINANDO A GOSTAR DA GEOMETRIA UTILIZANDO O GEOPLANO

Trabalho de conclusão de Curso - TCC, apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática, da faculdade de Matemática, vinculada à Universidade Federal do Pará, como orientadora a **Prof<sup>a</sup>. Dra.** Lília Cristina dos S. Diniz Alves.

**Aprovado em:** 07 de fevereiro de 2024.

**Conceito:** EXCELENTE

### BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 LILIA CRISTINA DOS SANTOS DINIZ ALVES  
Data: 05/03/2024 15:05:32-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Lília Cristina dos Santos Diniz Alves  
Orientadora (Membro interno) – FAFIS/UFPA

Documento assinado digitalmente  
 RAMZ LUIZ FRAIHA LOPES  
Data: 05/03/2024 15:24:44-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Ramz Luiz Fraiha Lopes  
Examinador (membro interno) – FAMAT/UFPA

Documento assinado digitalmente  
 JOSE DOS SANTOS GUIMARAES FILHO  
Data: 05/03/2024 10:25:56-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. José dos Santos Guimarães Filho  
Examinador (membro externo) - UFPA/IEMCI

## **AGRADECIMENTOS**

O começo do curso foi uma viagem extensa e desafiadora, repleta de momentos de adversidade, desânimo e exaustão física e mental. No entanto, consegui superar esses desafios e convertê-los em determinação para atingir meu objetivo. Gostaria de expressar minha gratidão a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a concretização deste trabalho.

A minha colega de pesquisa, Leonoura Reis, que colaborou comigo; o meu colega Joelson Martins, que possibilitou aplicar a atividade na turma que ele ministra; o laboratório de matemática da UFPA Salinópolis, que disponibilizou os materiais necessários para a pesquisa.

A minha orientadora, Lília Diniz, que me guiou e acompanhou durante todo o processo; o meu marido, Paulo Roberto, que me incentivou e apoiou em todos os momentos; os meus filhos, que são a minha inspiração; e especialmente a minha mãe, que mesmo longe, sempre esteve ao meu lado, me dando força e incentivo.

Aos meus colegas de curso, por compartilharmos conhecimentos e experiências, tanto positivas quanto negativas, frustrações, angústias, desânimos. Gratidão!!!

Cleudiane Priscila Silva da Silva.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar quero agradecer a DEUS, que me guiou e sabe de toda minha luta, aos meus pais falecidos, a quem agradeço as bases que deram para me tornar a pessoa que sou hoje, a minha querida família que sempre me incentivaram a nunca desistir, mesmo com muita dificuldade, aos meus filhos, minha razão de viver, a todo o curso de matemática da Universidade Federal do Pará, corpo docente e discente, a quem fico lisonjeada por dele ter feito parte e que me ajudaram de forma direta ou indireta a concluir mais esta etapa e em especial a minha amiga e parceira de defesa Cleudiane Priscila e a minha orientadora que nem um momento desistiram de mim e acreditaram em minha capacidade, respeitando minhas dificuldades e acreditando em meu potencial.

Leonoura Reis da Costa.

## RESUMO

O processo de ensino e aprendizagem de Geometria é um grande desafio tanto para professores quanto para alunos dos mais diferentes níveis. A presente investigação tem por objetivo explorar o processo de ensino-aprendizagem utilizando o geoplano para o ensino dos Polígonos Regulares para alunos do 6º ano, estabelecendo uma conexão como os alunos podem aprender a relacionar o conhecimento concreto com o abstrato, de forma significativa e duradoura. Para isso, foi realizado um estudo de caso de caráter qualitativo do tipo descritiva. O trabalho foi realizado através de pesquisa de campo, em uma turma do 6º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof. Orlando Moisés, localizada na zona rural do município de Salinópolis no estado do Pará. Ao final, conclui-se que ao longo da realização deste trabalho aplicado em sala de aula o geoplano constitui-se como um meio dinâmico para os alunos explorarem os desafios propostos, na medida em que podiam fazer, refazer e desfazer figuras e calcular área e perímetro com grande facilidade.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Geometria; Polígonos; Geoplano.

## **ABSTRACT**

The process of teaching and learning Geometry is a great challenge for both teachers and students at different levels. The present investigation aims to explore the teaching-learning process using the geoplane to teach Regular Polygons to 6th year students, establishing a connection with how students can learn to relate concrete knowledge with abstract knowledge, in a meaningful and lasting way. To this end, a qualitative, descriptive case study was carried out. The work was carried out through field research, in a 6th year class at Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof. Orlando Moisés, located in the rural area of the municipality of Salinópolis in the state of Pará. In the end, it is concluded that throughout this work applied in the classroom, the geoplane constitutes a dynamic means for students to explore the proposed challenges, to the extent that they could make, redo and undo figures and calculate area and perimeter with great ease.

**Keywords:** Mathematics Teaching; Geometry; Polygons; Geoplane.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de Geoplano.....	19
Figura 2 - Geoplano de Malha Quadriculada.....	20
Figura 3 - Alunos realizando classificação dos polígonos regulares.....	22
Figura 4 - Resposta do aluno D.....	23
Figura 5 - Alunos reproduzindo no geoplano os polígonos de acordo com a atividade proposta.....	24
Figura 6 - Resposta do aluno A.....	24
Figura 7 - Cálculo da área e perímetro dos polígonos.....	25
Figura 8 - Resposta do aluno F.....	26
Figura 9 - Resposta do aluno C, questionário.....	27
Figura 10 - Resposta do aluno F.....	27
Figura 11 - Resposta do aluno C.....	28
Figura 12 - Resposta do aluno M.....	28
Figura 13 - Resposta do aluno M.....	29

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA</b>	<b>11</b>
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
<b>3.1 A natureza da pesquisa</b>	<b>13</b>
<b>3.2 O lócus e o perfil dos sujeitos</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Técnica e instrumentos de coleta de dados</b>	<b>13</b>
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Papel do professor quanto ao uso dos materiais manipuláveis</b>	<b>14</b>
<b>4.2 O ensino da matemática</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Geoplano: um recurso didático estimulante e interativo</b>	<b>18</b>
<b>4.4 As possibilidades de ensinar os polígonos em sala de aula mediado pelo Geoplano</b>	<b>20</b>
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS</b>	<b>21</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>33</b>
<b>APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	<b>36</b>
<b>APÊNDICE B – PLANO DE AULA.</b>	<b>37</b>
<b>APÊNDICE C – ATIVIDADE</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Existem várias questões associadas ao ensino da Matemática que têm resultado num sentimento de insatisfação tanto por parte dos alunos como dos professores. **Este artigo tem como objetivo explorar o processo de ensino-aprendizagem utilizando o geoplano para o ensino dos Polígonos Regulares para alunos do 6º ano.** Devido a isso, surge a problemática: **Como os alunos podem aprender a relacionar o conhecimento concreto com o abstrato, de forma significativa e duradoura?**

De acordo com Santos (2016), é importante reconhecer que um professor que ensina matemática para alunos do ensino fundamental deve funcionar como um mediador. Seu papel é auxiliar os alunos a superarem suas limitações por meio de atividades e avaliações inovadoras que possibilitem aos aprendizes construir conhecimento de forma significativa.

Os professores devem possuir os conhecimentos essenciais adquiridos durante sua formação para garantir a auto governança e a segurança em sala de aula. Lopes (2016) acredita que, apesar das inúmeras mudanças no campo do ensino, os resultados desejados permanecem indefinidos. É amplamente aceito que não existe um método único que possa ser considerado a maneira definitiva e ideal de educar os alunos em matemática.

No entanto, é imperativo que os professores tenham conhecimento das várias abordagens pedagógicas que lhes são disponibilizadas na sala de aula, pois esse conhecimento é essencial para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da sua prática pedagógica.

É importante reconhecer que o futuro da educação matemática depende fortemente da abordagem adotada em relação aos seus conteúdos. O ato de dinamizar o processo de ensino não apenas motiva os alunos, mas também permite que melhores resultados sejam alcançados, ainda que não necessariamente em sua totalidade. A matemática desempenha um papel significativo na vida humana e, portanto, não deve ser ensinada de maneira pré-embalada, além disso, práticas pedagógicas devem ser empregadas para ajudar os alunos a entenderem que a matemática não é apenas sobre regras, mas também parte de suas vidas diárias. Mais do que simplesmente acumular conhecimento, o ato de ensinar fornece aos alunos os meios e condições necessários para enfrentar a realidade, estimulando-os a pensar criticamente e a agir (Chizzotti, 2017).

Para auxiliar no desenvolvimento das faculdades analíticas e sintéticas dos alunos, a utilização do geoplano pode ser empregada pelos professores. No entanto, é primordial que os professores tenham clareza sobre o uso adequado desse material manipulável para garantir que

eles não sejam usados aleatoriamente, resultando na falta de conteúdo substantivo em sala de aula (Costa, 2018).

Para Machado (2019), o objetivo pretendido da utilização do geoplano não deve ser apenas para fins de entretenimento, mas fornecer um meio para os alunos construírem conceitos a partir de exemplos concretos, ao mesmo tempo em que discernem os elementos que contribuem para a globalização.

Em essência, o uso do geoplano como material manipulável não deve servir a um duplo propósito na promoção do pensamento analítico e sintético nos alunos. Serrazina (1990, apud Botas e Moreira, 2013) afirma que qualquer material deve ser usado de forma cuidadosa, onde o mais importante não é o material em si, mas a experiência significativa que esse deve proporcionar ao aluno, uma vez que a utilização dos materiais, por si só, não é sinônimo ou garantia de uma aprendizagem significativa.

Para abordar os problemas do ensino, particularmente no campo da matemática, é imperativo buscar continuamente novas abordagens. Isso se torna especialmente importante sempre que os alunos precisam de suporte adicional. O professor deve adotar uma mentalidade de aprendizagem ao longo da vida, adquirindo conhecimentos que possam ser transmitidos aos alunos. A disseminação adequada desse conhecimento é fundamental, pois as incertezas deixadas sem solução em sala de aula podem ter um impacto duradouro no crescimento pessoal e profissional do indivíduo (Oliveira, 2017).

Sem atuação dos professores, a probabilidade de mudança no estado atual de desaprovação e aversão generalizada em relação à matemática é pequena. Como tal, é fundamental que as famílias colaborem com as escolas no sentido de apoiar os professores na superação dos vários desafios que se apresentam (Paula, 2018).

Nossa abordagem, é relevante para todos os estágios do Ensino Fundamental, tem como objetivo mostrar que a matemática pode ser uma matéria fascinante para os estudantes, desafiando conceitos tradicionais e incentivando a inclusão. Propomos a implementação de variadas estratégias pedagógicas, incluindo aulas expositivas, exercícios práticos, debates em grupo e solução de problemas. Permitindo que os alunos experimentem diferentes formas de aprendizado.

## **2 JUSTIFICATIVA**

O papel do professor é fundamental na educação e no desenvolvimento dos alunos, ele é o facilitador do aprendizado no ensino buscando compreender como o cérebro dos alunos processa e aprende conceitos matemáticos, com o objetivo de desenvolver estratégias de ensino

mais eficazes e adaptadas às necessidades cognitivas individuais, melhorando a maneira de como a matemática ensinada e aprendida, fornecendo informações sobre como o cérebro do aluno se desenvolve em relação às habilidades matemáticas (Machado, 2019).

É importante apresentar diferentes métodos de ensino, como aulas expositivas, atividades práticas, discussões em grupo, uso de tecnologia e resolução de problemas. Isso permite que os alunos experimentem diferentes formas de aprendizado, permitindo o professor utilizar uma abordagem onde os alunos consigam sistematizar o aprendizado dos polígonos regulares. Vygotsky (1991) enfatiza que:

“... a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.” (VYGOTSKY, 1991, p.97).

Tencionando aulas de geometria mais atrativas, surgiu durante o estágio supervisionado obrigatório, quando a experiência em sala de aula destacou a necessidade de uma base científica que incentive o aluno a se envolver com prazer em uma disciplina que geralmente causa desânimo. O medo que os alunos sentem ao aprender geometria é um paradigma epistemológico (Machado, 2019).

Na perspectiva de ver o ensino da geometria por outro ângulo, apostamos no lúdico como ferramenta de construção de conhecimento pedagógico e optamos por apresentar o geoplano como material manipulável a ser utilizado. Os autores Gazire, Cabral e Teixeira (2019), Barros, Rocha (2004), Costa et al. (2011), enfatizam que as atividades com o geoplano possibilitam segundo Silva (2022), a exploração de vários conteúdos matemáticos, como:

[...] diferentes tipos de polígonos (triângulos, quadriláteros, etc.), teorema de Tales, conceitos de medidas, simetria, comparações e medidas de áreas, comparação, ordenação e adicionamento de comprimentos (perímetro), introdução à Geometria: ponto, reta, plano, semirreta, semiplano, etc, estudo do ponto, estudo das retas, multiplicações nas séries iniciais, frações, ampliação e redução de figuras, representação geométricas dos números, geometria analítica, ângulos, função, análise combinatória, sistemas Axiomáticos, proporcionalidade, teorema de Pitágoras e outros (Silva, 2022, p.6).

Para Santos (2016), os conceitos matemáticos são de difícil compreensão, mais especialmente aqueles referentes ao cálculo de áreas e de perímetros de polígonos regulares, tornando esses conceitos matemáticos cansativos e desinteressantes, principalmente nas séries iniciais e no ensino fundamental. O uso da criatividade como forma de desmistificar o fantasma desses conceitos possibilitando uma aprendizagem de forma atrativa e prazerosa foi nosso ponto de partida para desenvolver nosso embasamento da pesquisa.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 A natureza da pesquisa**

Segundo Denzin e Lincoln (2006), a sociologia e a antropologia são consideradas as disciplinas fundadoras da pesquisa qualitativa. Na sociologia, a relevância da pesquisa qualitativa para o estudo de comunidades humanas foi destacada através dos estudos conduzidos pela Escola de Chicago durante as décadas de 1920 e 1930. Os dados científicos são usados para sustentar ou refutar hipóteses, desenvolver teorias, fazer previsões e contribuir para o avanço do conhecimento em diversas áreas.

Para Godoy (2005), a análise cuidadosa e a interpretação correta dos dados são fundamentais para garantir a credibilidade e a confiabilidade da pesquisa. As pesquisas qualitativas apresentam diferenças em relação aos seus métodos, formatos e objetivos. Godoy (1995) destaca a variedade entre os estudos qualitativos e lista um conjunto de características fundamentais que podem distinguir esse tipo de pesquisa. Como: o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental; o caráter descritivo; o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador; enfoque indutivo.

#### **3.2 O lócus e o perfil dos sujeitos**

O desenvolvimento deste trabalho foi por meio de um estudo de caso de caráter qualitativo do tipo descritiva. A realização do trabalho se deu por meio de uma pesquisa de campo com uma turma do 6º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental. Prof. Orlando Moisés localizada na zona rural do município de Salinópolis no estado do Pará, que tem 30 (trinta) alunos com uma faixa etária entre 11 e 12 anos.

Partindo do problema que questionamos, estudamos e sugerimos, utilizaremos também o estudo bibliográfico para se basear na análise de outras obras que sustentará o desenvolvimento desta pesquisa.

Assim, buscamos reunir elementos que nos permitam diagnosticar como a geometria é ensinada usando o geoplano. Dessa forma, esperamos encontrar as respostas para a questão que nos propusemos a pesquisar. Com isso, pensamos que podemos colaborar para futuros planejamentos e vencer alguns desafios que essa nova realidade nos trouxe.

#### **3.3 Técnica e instrumentos de coleta de dados**

Começamos com um estudo bibliográfico sobre o assunto, com o objetivo de reunir as informações necessárias para formar a base teórica. Esta pesquisa foi fundamentada na

sequência didática que consta no Apêndice A. Em seguida, começamos a coletar os dados, que envolveu uma aula inicial sobre os conceitos de polígono simples, usando uma metodologia investigativa. Com base nessa observação, traçamos estratégias para orientar os alunos e, em seguida, aplicamos a atividade descrita no Apêndice C.

Nessa atividade, mostramos aos alunos o geoplano, um recurso manipulável para o aprendizado de geometria plana. De forma divertida, exploramos os conceitos que fazem parte do conteúdo, possibilitando que o aluno manuseie, interaja e observe cada aspecto do geoplano, usado como instrumento de ensino. No final, os alunos preencheram um questionário (Apêndice D) com a finalidade de coletar dados, além das imagens registradas (Figuras 3 e 5).

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 Papel do professor quanto ao uso dos materiais manipuláveis**

Silveira (2002) comenta sobre o papel do professor em criar um ambiente em que os alunos possam desenvolver a capacidade de raciocinar e criar autonomia intelectual, é fundamental que a escola fomente o sentimento de prazer em aprender matemática. Como educadores, devemos refletir constantemente sobre nossas práticas pedagógicas para que nossas aulas ultrapassem as regras e técnicas exigidas pela disciplina.

O estudo da matemática está intimamente ligado à compreensão e criação de ideias, nas quais o significado de objetos e eventos é construído. Os materiais manipuláveis estimulam o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, que ocorre por meio da manipulação, exploração e investigação que levam o educando a aprender a comunicar, a raciocinar e a resolver problemas de forma natural e clara (Silveira, 2009).

Os materiais manipuláveis são recursos importantes para o aprendizado em qualquer nível. As representações mentais e os conceitos abstratos dos estudantes se baseiam em suas vivências. Dessa forma, os estudantes que observam e manuseiam diferentes tipos de objetos têm representações mentais mais nítidas e podem expressar conceitos abstratos mais integralmente do que aqueles cujas vivências são mais limitadas (Gonçalves, 2018).

Segundo Piaget (2007), a maioria das crianças do ensino fundamental está na fase das operações concretas. Isso implica que elas precisam contar com objetos concretos que lhes auxiliem na construção de raciocínios lógico-matemáticos. Logo, os conceitos matemáticos devem ser assimilados com o suporte de modelos concretos e simbólicos. Assim, acredita-se que quanto maior for a atividade desenvolvida pelos próprios alunos, maior será o conhecimento atingido pelos mesmos, haja vista que terão motivação para continuar procurando novas estratégias para desenvolver as suas próprias capacidades e, como

consequência, por meio da experiência direta, poderão construir os conceitos de acordo com o objeto explorado e observado. (Camacho, 2012). Passos (2006) ratifica que os materiais manipuláveis são:

[...] Objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia. [...] Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa (Passos, 2006, p.5).

Isto torna os materiais manipuláveis objetos lúdicos, dinâmicos e intuitivos, que podem ser aplicados no dia a dia, pois auxiliam na construção e na classificação de determinados conceitos que, de acordo com o nível de abstração, é necessário de um apoio físico que oriente os educandos à compreensão, formalização e estruturação deles (Camacho, 2012).

É essencial entender o significado dos conceitos matemáticos e como eles se relacionam entre si. Além disso, é imperativo que os educadores apresentem o conhecimento matemático como um produto da evolução histórica, em constante mudança.

#### **4.2 O ensino da matemática**

Apesar das evidências de sua ineficácia demonstradas por testes nacionais, os métodos tradicionais de ensino, incluindo os usados em matemática, continuam a ser a abordagem predominante na maioria das instituições de ensino e entre os educadores. Essas práticas rígidas são de utilidade limitada e os numerosos problemas associados ao ensino da matemática são difíceis de resolver.

Embora várias mudanças tenham sido estabelecidas, poucas produziram resultados positivos. Isso se deve principalmente à falta de aprimoramento contínuo que os professores exigem para cumprir seu papel e instruir efetivamente seus alunos no clima atual de nossa sociedade. Encontrar métodos eficientes de ensino e aprendizagem continua sendo um desafio significativo (Ferreira, 2020).

Para Santos (2016), ensinar efetivamente matemática para crianças, é essencial intensificar o estudo da disciplina e formular conexões matemáticas. Essa abordagem requer o envolvimento ativo, direto e participativo da criança no processo de construção do conhecimento. Essas mudanças, porém, exigem grande esforço por parte do professor, que deve tomar decisões individuais e coletivas, com base em sólida base conceitual e pleno domínio da matéria.

É, portanto, crucial reconhecer que um diploma de ensino superior por si só não é suficiente, e que o desenvolvimento profissional contínuo é essencial. Deixar de colocar o

conhecimento em prática, mesmo quando há fartura de informações disponíveis, só resultará na ineficácia profissional, tornando insatisfeitas as necessidades dos alunos.

À medida que os alunos avançam em seus anos acadêmicos, é amplamente sabido que sua aversão pela matemática tende a crescer, levando a uma percepção negativa da disciplina. Para combater isso, é necessária uma mudança de perspectiva: em vez de presumir que os alunos não gostam de matemática porque têm dificuldade com ela, é mais correto dizer que têm dificuldade com a matemática porque não gostam dela (Veleida, 2009, p.122).

Um número cada vez maior de alunos está perdendo o interesse em matemática, incapazes de perceber sua importância ou finalidade, à medida que as crianças progredem na escolaridade, uma proporção decrescente delas desenvolve uma apreciação pelo assunto. Isso pode ser devido à falta de compreensão dos conceitos básicos ou à dificuldade em estabelecer uma ligação entre a matéria e suas experiências cotidianas

Além disso, alguns educadores estão insatisfeitos com a natureza inflexível e extensa dos programas o que pode levar a um sentimento de frustração e insatisfação com a qualidade do trabalho produzido (Ferreira, 2020).

Como educadores de matemática, é claro que nosso objetivo é cultivar o raciocínio lógico, encorajar o pensamento independente, inspirar a criatividade e promover habilidades de resolução de problemas em nossos alunos. De acordo com Fonseca (2017), para isso, devemos estar abertos a novos e eficazes métodos que possam aumentar a motivação para a aprendizagem, cultivando a autoconfiança, a organização, a concentração, a atenção e as habilidades de raciocínio lógico-indutivo, além de promover o senso de cooperação entre os alunos.

Por meio desses esforços, podemos incentivar a socialização e facilitar o aumento das interações entre nossos alunos. A escola tem uma responsabilidade significativa no processo educativo, mas é o professor que possui a capacidade de cultivar alunos entusiasmados em aprender e continuar a fazê-lo dentro e fora da escola. É vital compreender que, embora certos conceitos possam ser compreensíveis para os educadores, nem sempre os alunos têm o mesmo nível de compreensão.

Isso pode impedir seu avanço para conceitos mais avançados, que exigem a compreensão de material previamente assimilado, dificultando o processo de aprendizagem. Para crianças pequenas, a percepção é o único método de organizar seus pensamentos. Portanto, é imperativo apresentar informações em sua forma nua, desprovida de quaisquer conotações, conforme percebido pelos sentidos (Gonçalves, 2018).

Para atingir os objetivos acadêmicos esperados, é fundamental que o professor compreenda e reconheça a realidade de seus alunos. Mesmo que o professor forneça aulas envolventes e cativantes, será difícil para a maioria dos alunos obterem sucesso sem esse entendimento. Portanto, é contundente que os professores possuam a capacidade de empregar estratégias pedagógicas que atendam às necessidades e realidades únicas de seus alunos. Essa tarefa exige que os professores invistam sua paixão, dedicação e compromisso com o ensino para promover mudanças significativas e duradouras.

Embora os alunos tenham a capacidade inata de compreender o material do curso, eles podem ter dificuldade em fazê-lo devido ao desconforto que surge durante o estudo, o que impede temporariamente a compreensão dos conceitos em questão. Aqueles que se envolvem na aprendizagem ativa de assuntos compreensíveis têm mais chances de sucesso. Infelizmente, muitos alunos não acham a matemática interessante o suficiente para estudar por prazer, optando apenas por evitar críticas de figuras de autoridade, passar nas aulas ou garantir futuras perspectivas de emprego. Como resultado, eles perdem a alegria de aprender e se restringem a explorar novos horizontes. Portanto, é crucial que as escolas desenvolvam programas que incentivem professores e alunos a cultivarem atitudes positivas em relação à educação matemática (Rocha, 2017).

Para resultados de aprendizagem ideais, um professor deve considerar os diferentes níveis cognitivos de seus alunos e equilibrar a complexidade do assunto de acordo, reconhecendo que o desenvolvimento intelectual varia entre os indivíduos dentro de uma determinada classe. Durante seu tempo na escola, as crianças são obrigadas a desenvolver certa mentalidade em relação à matemática que lhes permite construir uma compreensão significativa por meio da manipulação de conceitos matemáticos.

Isso porque o conhecimento matemático serve como ferramenta para a criação de estratégias que facilitem as interações entre a sociedade e o mundo natural. Essencialmente, é uma forma de mediação criada por humanos (Souza, 2019). O processo de ensino e aprendizagem da matemática é crucial e deve ser feito em colaboração com os alunos e não para eles.

Em vez de receber informações passivamente, os alunos devem ser incentivados a dialogar sobre as soluções propostas com base no conhecimento científico. Isso significa levá-los a questionar e raciocinar, e não simplesmente absorver o que é ensinado. Para isso, é necessário introduzir conceitos matemáticos que desafiem e estimulem os alunos a aprenderem.

Não importa qual abordagem um professor adote para ensinar, ele deve possuir uma compreensão abrangente de vários conceitos matemáticos. Lorenzato (2006) destaca a

importância de que as instituições formadoras de professores utilizem os Materiais Didáticos Manipuláveis para ensinar os conceitos matemáticos. Isso permite que eles efetivamente planejem, compreendam e facilitem os processos de aprendizagem de seus alunos.

É impossível diferenciar entre a matemática formal e a matemática que os alunos usam em suas vidas cotidianas. É crucial incorporar ambas as formas de matemática na sala de aula para promover um melhor crescimento e desenvolvimento dos alunos que lutam com esse assunto. As experiências desses alunos devem servir a uma função prática para ter significado (Rocha, 2017).

### **4.3 Geoplano: um recurso didático estimulante e interativo**

Segundo Menezes (2008, p. 67) “o nome geoplano vem da junção de GEO = geometria e PLANO = superfície plana”. O geoplano foi desenvolvido em 1961, apresentado pelo educador egípcio Dr. Caleb Gattegno (1911-1988) no *Institute of education, London University* é um material didático intrigante e versátil que pode ser utilizado em diferentes níveis de ensino, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, importante para o ensino-aprendizagem da geometria plana. Consiste em uma placa quadrada com pinos e elásticos com o objetivo de formar uma malha quadriculada, permitindo a construção de diferentes polígonos e figuras geométricas, abordando conceitos matemáticos como simetria, perímetro, área e frações. Com isto, tais teóricos destacam que:

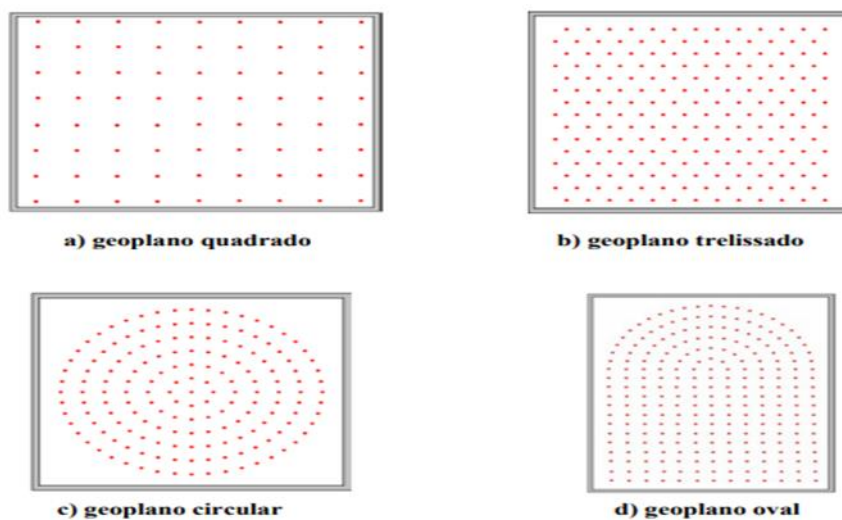
Todos os geoplanos têm indubitável atrativo estético e foram adotados por aqueles professores que os viram ser utilizados. Podem proporcionar experiências geométricas a crianças desde cinco anos, propondo problemas de forma, dimensão, de simetria, de semelhança, de teoria dos grupos, de geometria projetiva e métrica que servem como fecundos instrumentos de trabalho, qualquer que seja o nível de ensino (Knijnik; Basso; Klüsener, 2004, p.5-6).

É possível ensinar noções básicas de geometria através da construção de figuras geométricas, como triângulos, quadriláteros e polígonos regulares estimulando a criatividade e permitindo a criação de diferentes figuras geométricas e desenhos, estimulando a criatividade, desenvolvendo habilidades matemáticas e proporcionando interação entre os alunos e uma troca de aprendizado. O geoplano pode ser de diversos tipos e tamanhos (figura 1), como: geoplano quadrado; treliçado; circular e o geoplano oval, como destaca Machado (2019):

- Geoplano quadrado: é uma rede de pinos (pregos) dispostos sob a forma de vértices de um quadrado. Este modelo pode ser fabricado em diversos tamanhos conforme o nível desejado de trabalho;
- Geoplano circular: é uma rede com pinos dispostos em círculo, com uns determinados números de círculos concêntricos; Geoplano treliçado: é uma rede que apresenta os pinos que determinam triângulos equiláteros;
- Geoplano oval: os pregos são dispostos de forma oval.

Nosso objeto de estudo decorreu do geoplano de malha quadriculada (figura 2), o qual tem disponíveis na Universidade Federal do Pará campus de Salinópolis-PA, e integra os materiais do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Lorenzatto (2006) é um forte defensor do uso de materiais didáticos e destaca consistentemente a relevância do LEM. Também é essencial incentivar os alunos a praticarem intensamente o pensamento, para que possam atingir independência intelectual e aprimorem um raciocínio matemático refinado.

Figura 1 - Tipos de Geoplano



Fonte: Machado (2009, p. 2)

Para Machado (2011), o geoplano é um meio, uma ajuda didática, que oferece um apoio à representação mental e uma etapa para o caminho da abstração, proporcionando uma experiência geométrica e algébrica aos estudantes.

Figura 2 - Geoplano de Malha Quadriculada



Fonte: Autoras da pesquisa, 2023

A evolução histórica do geoplano se deu entre 1960-1970, quando foi introduzido e utilizado, sobretudo em salas de aulas tradicionais. Já durante a década de 80 e 90 começou a ser integrado ao uso de tecnologia como softwares de geometria interativa, nos anos 2000 em diante evoluiu para aplicativos moveis e tablets.

#### 4.4 As possibilidades de ensinar os polígonos em sala de aula auxiliado pelo geoplano

Algumas dificuldades podem ser ressaltadas, desde a ausência de afinidade com a matéria até a simpatia pelo professor. Existem diversos outros elementos em consideração, como a insuficiência de uma base sólida na educação, apoio familiar ou falta de preparo dos educadores, bem como aquelas relacionadas a fatores culturais e sociais (Silva, 2018).

Para que essa realidade comece a mudar, é necessário que se desenvolva métodos de ensino que possibilitem uma maior interação entre alunos e educadores, que motive ao aluno a oportunidade de continuar estudando fora da sala de aula e da escola. Como enfatizar Santos (2016).

[...] conseguimos motivar os discentes no momento em que apresentamos as atividades curriculares de ensino como atividades ou experiências interessantes ao discente. Para isso, é fundamental cativá-los para as aulas, principalmente para as aulas que envolvam os conteúdos de Matemática (Santos, 2016, p. 3).

Quando se discute sobre o ensino da matemática, observa-se sempre uma preocupação em tornar esse ensino cada vez mais atrativo para os alunos. O geoplano é um recurso didático que pode ser utilizado para o estudo da geometria e propicia a construção do conhecimento matemático através de atividades concretas, práticas e desafiadoras. É um material manipulativo que facilita o processo de ensino-aprendizagem da matemática, dando apoio e suporte à representação mental favorecendo, assim, a abstração (Santos, 2016).

O geoplano retilíneo consiste em uma placa de madeira de forma quadrada ou retangular em que são cravados pregos ou pinos formando uma malha quadriculada (reticulado). A distância entre os pregos, estando na horizontal, quanto na vertical, é sempre a mesma e as representações geométricas são feitas utilizando-se elásticos coloridos (atílios) ou cordões (Souza, 2020). Com exceção do triângulo, as demais figuras representadas são quadriláteros. Quadriláteros são polígonos que possuem quatro lados e quatro ângulos internos. Este é um momento oportuno para iniciar, na sala de aula, uma conversa sobre as características (propriedades) dessas figuras, suas semelhanças e diferenças.

O quadrado tem quatro lados iguais, quatro vértices, quatro ângulos iguais e dois pares de lados paralelos. O retângulo tem quatro lados, quatro vértices, quatro ângulos iguais, dois pares de lados paralelos e de mesma medida. O triângulo tem três lados, três vértices e três ângulos. O trapézio tem quatro lados e quatro vértices, sendo um par de lados paralelos (Costa, 2019).

O geoplano possibilita ao professor fugir da postura tradicional de ministrar suas aulas, oferecendo uma metodologia alternativa para se ensinar a Matemática possibilitando ao aluno construir seus próprios conceitos referentes ao conteúdo trabalhado. Pesquisas realizadas por pesquisadores educacionais mostram que o uso do geoplano, além, de deixar as aulas mais atrativas, aumentou o interesse de aprender e estudar matemática.

Segundo Costa (2019), “o geoplano proporciona para a aprendizagem dos alunos num ambiente investigativo, envolvendo assim o professor e o aluno na construção do conhecimento e conseqüentemente da aprendizagem.” Com isso, percebe-se a importância desse material no ensino aprendizagem da matemática.

## **5 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS**

A pesquisa foi realizada com uma turma do 6º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental situada na zona rural de Salinópolis, no Pará, que conta com 30 (trinta) alunos entre 11 e 12 anos. Para ensinar geometria de forma diferenciada usando o geoplano,

escolhemos uma sequência didática sobre polígonos para o 6º ano. Ao examinar os conceitos matemáticos, vimos a possibilidade de ensiná-los através de atividades experimentais que pudessem abranger as propriedades matemáticas que os alunos deveriam aprender

Em cada atividade foram apresentados o título, o objetivo, os materiais necessários, os procedimentos a serem realizados, solicitação de observações para que os alunos pudessem expor suas ideias acerca da atividade e o espaço para conclusão da atividade, para sistematizar os conhecimentos matemáticos adquiridos na atividade, bem como uma sugestão para o professor(a) no final da atividade. A seguir apresentaremos a atividade proposta pelas autoras.

Esta atividade foi aplicada para 30 alunos com o intuito de criar uma abordagem diferenciada do conteúdo da geometria utilizando o geoplano, sendo uma sequência didática para o ensino de polígonos para o 6º ano. Descreveremos a seguir como a atividade foi realizada e faremos as discussões necessárias para o objetivo proposto. Inicialmente foi feita uma breve explicação dos recursos a serem utilizados (o geoplano e a sequência didática), explicitando os objetivos das atividades. Como mostra a figura 3:

Figura 3 - Alunos realizando classificação dos polígonos regulares.



Fonte: Autoras da pesquisa, 2023

Quando perguntamos se a figura era um polígono, todos usaram o senso comum. Para ajudar a entender o que são polígonos, usamos o geoplano para orientar os alunos a reconhecer as características que definem um triângulo como um polígono. Isso permitiu que eles notassem as seguintes peculiaridades: é uma figura fechada, seus lados são segmentos de reta e possui ângulos, vértices e lados.

Com o objetivo de avaliar o conhecimento dos alunos sobre as características dos polígonos, já que eles tinham estudado geometria com o professor de matemática, foi solicitado que eles desenhassem a diagonal de um triângulo.

Focamos em introduzir um novo desafio aos estudantes por meio do geoplano, já que dominar seu conteúdo ajuda no desenvolvimento do pensamento geométrico e das habilidades essenciais para resolver problemas tanto do cotidiano quanto de várias áreas de conhecimento.

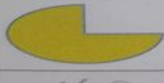
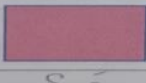



Figura 4 - Resposta do aluno D

**Atividade**

**1- Polígonos são:**

a) ( ) Figuras que possuem linhas curvas e retas.  
 b)  Figuras que são limitadas apenas por linhas retas.  
 c) ( ) Figuras geométricas que possuem vários ângulos.  
 d) ( ) Figuras que representam os sólidos geométricos.

**2. Quais das figuras abaixo são polígonos:**

				
Não	Sim	Sim	Sim	Não

**Fonte:** Autoras da pesquisa, 2023.

Os alunos deveriam usar o que já sabiam de polígonos, ensinado pelo professor, para responder à figura 4. Piaget (1982) explica a construção do conhecimento usando os termos de assimilação, e acomodação. A adaptação é o equilíbrio entre a assimilação da experiência às estruturas dedutivas e a acomodação dessas estruturas aos dados da experiência (Piaget, 1982, p.157), cabe ao professor uma metodologia para auxiliar no processo de construção desse novo conhecimento, e através do erro chegar a respostas adequadas

Assim como o uso do geoplano nos traz grandes descobertas e junto destas descobertas vem os desafios no uso dele, propomos o uso do geoplano como um recurso didático para facilitar o ensino e a aprendizagem de cálculo de área e perímetro de polígonos para estudantes do 6º ano do ensino fundamental. A descoberta do geoplano como ferramenta para resolução de áreas e comprimentos dos polígonos foi o maior desafio enfrentado para aqueles alunos, por não conhecerem o geoplano e seus benefícios.

Figura 5 - Alunos reproduzindo no geoplano os polígonos de acordo com a atividade proposta.



Fonte: Autoras da pesquisa (2023).

Uma atividade com o geoplano foi proposta na sala de aula onde ocorreu o experimento. A Figura 5 ilustra como as equipes 1, 2, 3 e 4 usaram esse recurso didático. A sala foi dividida em quatro grupos com sete alunos em cada um. Eles receberam um geoplano, elásticos coloridos, um questionário e lápis.

Com o material já distribuído, propusemos o seguinte desafio: “Quais das figuras abaixo são polígonos?”. Após a seleção, os alunos foram orientados a classificar os polígonos de acordo com o número de lados e registrar no questionário quais figuras eram polígonos. Em seguida, eles reproduziram a figura no geoplano.

Figura 6 - Resposta do aluno A



Fonte: as autoras da pesquisa (2023).

A Figura 6 apresenta a atividade no qual os alunos foram solicitados a distinguir quais das figuras exibidas eram polígonos regulares. Depois de fazer essa distinção, eles foram instruídos a representar esses polígonos no Geoplano e a classificá-los com base na quantidade de lados. Os polígonos se classificam de acordo com o número de lados existentes descrito no item (4.4).

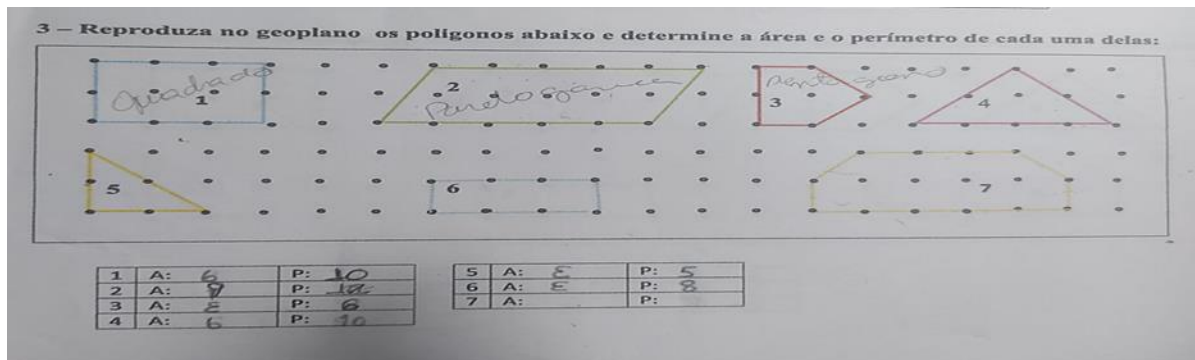
Por meio dessa atividade e da atuação do professor como mediador espera-se que o aluno, através do processo de construção e visualização, chegue à distinção entre as figuras, considerando o contorno da figura e caracterizando-as como e demonstrado a partir da figura 8.

Assim conduzimos os alunos a um pensamento intuitivo: se o triângulo tem três lados, os quadriláteros possuem quatro lados, logo os polígonos são nominados de acordo com seu número de lados. Sarmiento destaca:

A utilização dos materiais manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem das crianças entre outras, podemos destacar: a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacente em cada material; d) É motivador, pois dar um sentido para o ensino da matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas (Sarmiento, 2010, p.4).

As autoras introduziram o geoplano na aula, depois de uma atividade anterior, e deixaram que os alunos explorassem o material. Em seguida, eles aprenderam sobre a área de figuras planas. Eles aplicaram alguns exemplos que já tinham visto antes e demonstraram como o geoplano facilitava e simplificava esses cálculos.

Figura 7 - Cálculo da área e perímetro dos polígonos.



Fonte: Autoras da pesquisa (2023).

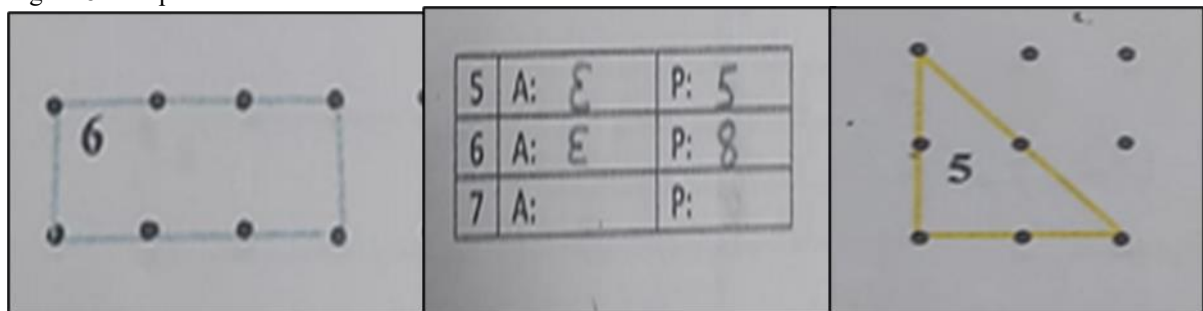
Foi solicitado aos alunos que construíssem alguns polígonos no geoplano de acordo com a atividade proposta e em seguida calculassem o perímetro e sua área. Nesse momento as autoras notaram que as figuras de quadrados, retângulos, paralelogramos e outras formas simples não causavam dificuldades a turma desenvolveu as atividades sem muitas dificuldades, quando os alunos tiveram que achar a área e o perímetro das figuras que eles fizeram no geoplano, eles se atrapalharam. Foi preciso orientá-los para que eles conseguissem a resposta

certa. Vários materiais didáticos apresentam exercícios que ensinam fórmulas para calcular a área e o perímetro, o que pode não contribuir para que os alunos compreendam adequadamente os conceitos e habilidades geométricas necessárias para aprender esses conteúdos. Um exemplo típico encontrado nesses livros é o cálculo da área de um quadrado com lado de 8 cm. A fórmula usada é  $a = l \times l$  então, substituindo L por 8, temos  $a = 8 \times 8$ , resultando em  $a = 64\text{cm}^2$

A contagem foi utilizada para determinar o perímetro e a área de figuras propostas na atividade. Para responder a estas questões, os alunos fizeram cálculo do perímetro, como no geoplano a distância entre dois pinos consecutivos é considerada **1 u.c** (uma unidade de comprimento) e cada quadradinho representa uma unidade de área. Assim sendo, é possível estudar área e perímetro das figuras planas, obtendo as medidas necessárias para o experimento solicitado aos alunos, a partir dessa referência procedeu-se a contagem da quantidade de unidade de área corresponde da figura 8 como podemos observar.

Como a imagem 7 da atividade mostra, alguns alunos tiveram problemas para interpretar a figura. A mesma aluna que acertou a área da figura 6 (retângulo) errou a da figura 5 (triângulo retângulo), pois contou 1 u.a (uma unidade de área) e não somou as duas metades dessa unidade, em vez de contar as unidades de área que formam a figura, como era pedido.

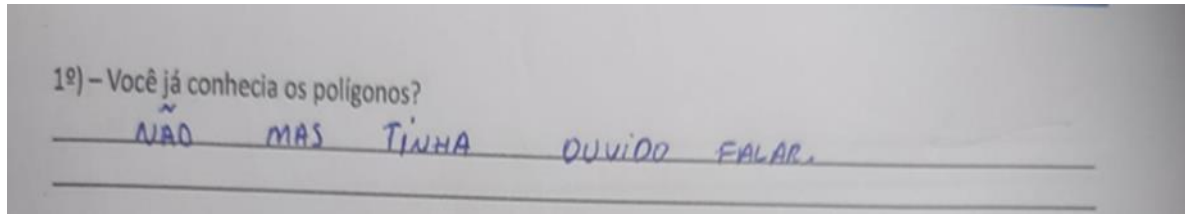
Figura 8 - Resposta do aluno F



Fonte: Autoras da pesquisa (2023).

Na etapa final da pesquisa, um questionário de cinco perguntas foi aplicado após a execução das atividades. O propósito deste questionário era avaliar o conhecimento prévio dos alunos e a melhoria alcançada após a implementação das atividades com o geoplano. Neste ponto, era essencial verificar a compreensão dos alunos sobre os conceitos de polígonos regulares.

Figura 9 - Resposta do aluno C, questionário



Fonte: Autoras da pesquisa (2023).

Abaixo, encontra-se a transcrição que ilustra o diálogo gerado através desse questionário.

**Pergunta 1: Você já conhecia os polígonos?**

**Aluno A:** não.

**Aluno B:** sim.

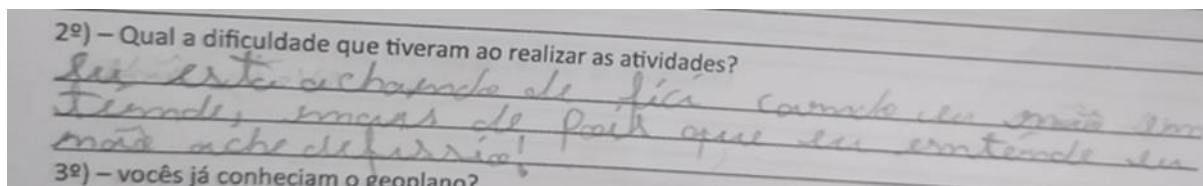
**Aluno C:** não, mas tinha ouvido falar.

**Aluno D:** não.

**Aluno E:** não.

A resposta do aluno C, em não conhecer sobre polígonos, mas ouvia falar somente, confirma que segundo Gonçalves (2018), é necessário criar condições para que os alunos reconheçam as imagens que são polígonos.

Figura 10 - Resposta do aluno F.



Fonte: Autoras da pesquisa (2023)

**Pergunta 2: Qual a dificuldade que tiveram ao realizar as atividades?**

**Aluno A:** sim, quando tinha que contar os pontos.

**Aluno D:** eu não consegui calcular a área.

**Aluno E:** eu não tive nenhuma dificuldade.

**Aluno F:** eu estava achando difícil no começo, eu não estava entendendo, mais depois que eu entendi eu não achei difícil.

**Aluno H:** eu não consegui calcular a área

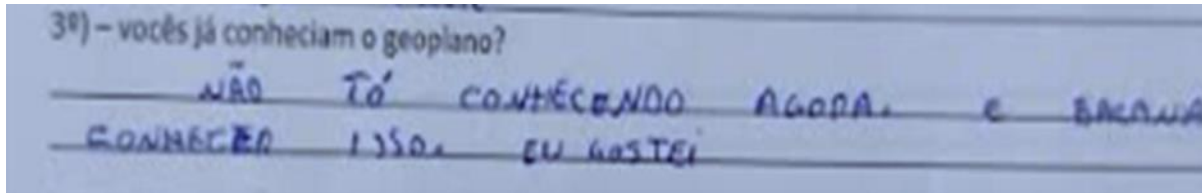
**Aluno I:** fiquei com dificuldade.

**Aluno J:** eu tive dificuldade de calcular o polígono.

O geoplano foi recebido pelos alunos com muita receptividade, já que muitos nunca tiveram até então a oportunidade de estudar com este recurso. De acordo, Sabbatiello propõe que “em um sentido mais extenso o geoplano constitui um suporte concreto da representação mental, um recurso que leva à realidade ideias abstratas”. (Sabbatiello 1967 apud Rocha). Se

trabalhado de forma correta serão superadas muitas das dificuldades dos alunos relacionados à aprendizagem geométrica.

**Figura 11** - Resposta do aluno C.



**Fonte:** Autoras da pesquisa (2023).

**Pergunta 3: Vocês já conheciam o geoplano?**

**Aluno A:** não.

**Aluno F:** não, eu não conhecia.

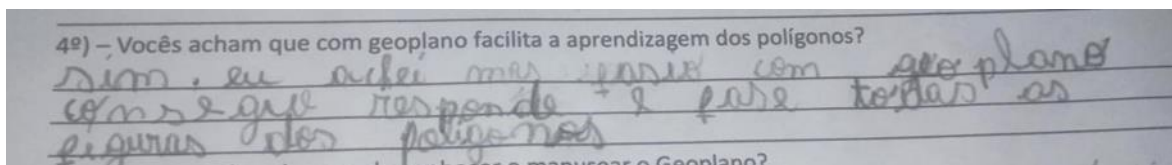
**Aluno G:** não.

**Aluno C:** não, estou conhecendo agora, e bacana conhecer isso, eu gostei.

**Aluno L:** eu não conhecia, mas gostei.

Recebemos respostas negativas, porém geraram curiosidade e interesse de conhecimento para uso como recurso didático em sala de aula. Os depoimentos dos alunos mostraram que eles entenderam o papel do material didático no aprendizado de figuras geométricas planas.

**Figura 12** - Resposta do aluno M.



**Fonte:** Autoras da pesquisa (2023).

Podemos observar que de acordo com Costa (2019), o geoplano facilita o processo de ensino-aprendizagem da matemática, dando apoio e suporte à representação mental favorecendo, assim, a abstração. Gonçalves (2012) considera os recursos didáticos tangíveis como uma estratégia valiosa para a geração de conhecimento, que tem o potencial de guiar o aluno a uma compreensão mais profunda da realidade, pois:

A simulação não é entendida como uma ação desvinculada da realidade do saber ou da relação com o mundo, mas antes um aumento de poderes da imaginação e da intuição. Nas situações de ensino com materiais, a simulação permite que o aluno formule hipóteses, inferências, observe irregularidades, ou seja, participe e atue em um processo de investigação que o auxilia a desenvolver noções significativamente, ou seja, de maneira refletida (Gonçalves, 2012, p. 12).

A seguir, mostramos uma transcrição do que os alunos responderam na questão 4 do questionário:

**Pergunta 4: Vocês acham que com o geoplano facilita a aprendizagem dos polígonos?**

**Aluno E:** sim, porque e mais fácil de usar o geoplano.

**Aluno F:** sim, e mais fácil de conferir.

**Aluno G:** sim, porque e mais fácil de entender.

**Aluno I:** não.

**Aluno M:** sim, eu achei mais fácil com o geoplano, consegui responder quase todas as figuras dos polígonos.

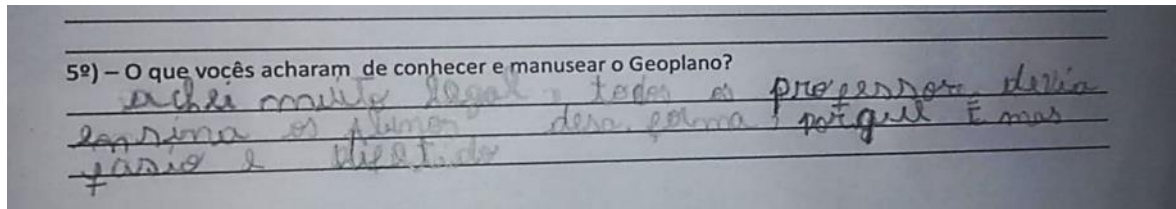
**Aluno N:** sim.

**Aluno O:** sim, ele ajuda a calcular.

**Aluno Q:** fácil desenha os polígonos.

A maioria dos alunos acharam que o geoplano facilitou o entendimento das figuras geométricas como os polígonos e a calcular a área e o perímetro desses polígonos de acordo com as repostas obtidas no questionário.

**Figura 13** - Resposta do aluno M



**Fonte:** Autoras da Pesquisa (2023).

A resposta do Aluno M, confirma o pensamento do autor Silva (2018), que afirma que o geoplano é especialmente interessante para o estudo da geometria porque permite a observação experimental das formas e propriedades das figuras planas. De acordo com Barros (2004), esse material pode proporcionar algumas contribuições para o professor de matemática.

O Geoplano entra como um excelente recurso, onde o professor pode fazer a construção do conhecimento, fazendo com que o aluno consiga trabalhar o mesmo conteúdo em diversos contextos, desenvolvendo assim o seu raciocínio, e não somente de forma mecânica onde decoram fórmulas e apenas sabem aplicá-las em problemas já conhecidos (Barros, 2004, p.2).

Em seguida, mostramos as perguntas feitas aos estudantes sobre o uso do geoplano, que evidenciaram a relevância de um objeto concreto para o ensino de matemática e, mais especificamente, os estudantes afirmaram que o geoplano facilita o aprendizado de geometria.

**Pergunta 5: O que vocês acharam de conhecer e manusear o geoplano?**

**Aluno A:** eu não conhecia e foi muito legal porque agora eu aprendi e ficou mais fácil para nós.

**Aluno B:** E porque eu tiver dificuldade.

**Aluno C:** Sim, ficou mais fácil para usar, é bacana aprender.

**Aluno D:** Eu achei bom.

**Aluno E:** é mais fácil de apreender e usar o geoplano, porque ele ajuda muito nas atividades e é mais fácil de entender as formas geométricas.

**Aluno G:** é mais fácil de aprender e é mais fácil estudar as formas.

**Aluno N:** sim, achei muito legal estudar os polígonos.

**Aluno R:** eu achei mais fácil fazer o geoplano

De acordo com Knijnik, Basso e Klüsener (2004), o geoplano é um recurso pedagógico altamente atrativo, adequado para utilização com crianças pequenas e em todos os níveis de ensino.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar uma situação de ensino envolvendo polígonos para o 6º ano do ensino fundamental com uso do geoplano. Na situação didática proposta e aplicada utilizando o geoplano, foi observado que além de tornar as aulas dinâmicas e atribuir significado aos conceitos geométricos trabalhados, promoveu-se a interação e o desenvolvimento do pensamento geométrico, requisito essencial na aula de matemática, além de momentos de investigação e de desenvolvimento da criatividade.

É primordial enfatizar que a geometria é um dos campos de grande importância da matemática, visto que está presente em nossas vidas todos os dias e nas mais variadas situações e ambientes, mesmo muitas vezes passando despercebidas aos nossos olhos.

Os educadores enfrentam grandes desafios ao utilizar o geoplano, sendo a falta de tempo e as demandas pedagógicas os principais obstáculos que dificultam a implementação de abordagens mais lúdicas, conforme observado em nossas conversas com alguns educadores. A interação entre alunos e professor se baseia na troca de ideias, na exploração de hipóteses e na participação ativa e colaborativa dos alunos, facilitando o desenvolvimento do pensamento crítico e da comunicação matemática, além da descoberta de estratégias para superar os desafios propostos.

As potencialidades do geoplano para a construção, manipulação e observação das propriedades das figuras geométricas permitem a criação de aulas investigativas, nas quais os alunos podem demonstrar seus conhecimentos e compreender o nível de desenvolvimento em que se encontram. A partir disso, é possível elaborar estratégias e criar cenários que promovam o desenvolvimento psicológico e social dos alunos, incentivando uma abordagem não tradicional do aprendizado matemático.

Durante a execução deste trabalho em sala de aula, o geoplano emerge como uma ferramenta dinâmica que permite aos alunos explorarem os desafios propostos. Eles podem criar, recriar e desfazer figuras, além de calcular área e perímetro com grande facilidade, o que facilita a transição do conceito abstrato para o concreto, promovendo assim uma aprendizagem mais proveitosa.

Segundo Gonçalves (2018), é preciso criar incentivos e cursos de capacitação para que os professores de Matemática estejam atualizados e tenham conhecimento de novas metodologias e adquiram o conhecimento necessário sobre o uso de materiais manipuláveis no ensino de Geometria. Afinal, no ensino da Matemática ou da Geometria o professor que busca o uso dos materiais manipuláveis como régua, compasso, transferidor, geoplano ou outro

material terá em sua função educativa o objetivo de procurar motivar e despertar nos alunos o interesse por aprender matemática, os resultados da pesquisa revelam que, apesar de ser um recurso manipulável altamente rico, seu potencial é pouco explorado na sala de aula, o que representa uma lacuna significativa no ensino da matemática e uma perda lamentável tanto para os alunos quanto para os educadores.

Uma sugestão para pesquisas futuras consiste em aprofundar a sequência de ensino empregada neste estudo, visando possibilitar que os alunos classifiquem todos os polígonos de maneira consistente. Além disso, sugere-se abordar o ensino de frações a partir de figuras geométricas e a introdução do plano cartesiano. Uma sugestão para pesquisas futuras consiste em aprofundar a sequência de ensino empregada neste estudo, visando possibilitar que os alunos classifiquem todos os polígonos de maneira consistente.

Além disso, sugere-se abordar o ensino de frações a partir de figuras geométricas e a introdução do plano cartesiano. Além disso, é sugerido que os educadores busquem formas mais eficientes e eficazes de utilizar os materiais manipulativos no processo de ensino, reconhecendo-os como recursos pedagógicos valiosos para a aprendizagem, e não apenas como ferramentas recreativas.

Conclui-se que o objetivo geral deste estudo foi alcançado, uma vez que, ao longo de todo o projeto, os participantes demonstraram interesse contínuo no conteúdo, mantendo o foco e apresentando perguntas pertinentes com base em suas observações durante a manipulação do objeto e na interação entre os colegas.

## REFERÊNCIAS

- AUGUSTO, C. A. et al. Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 4, p. 745–764, out. 2013.
- CAMACHO, J. E. (org.). **Conhecimento, interdisciplinaridade e atividades de ensino com jogos matemáticos: uma proposta metodológica**. Recife: UFRPE, 2012. (Série Contexto Matemático)
- COSTA, André Pereira da; CÂMARA DOS SANTOS, Marcelo. **O desenvolvimento do pensamento geométrico no estudo dos quadriláteros notáveis sob a ótica vanhieliana**. Educação Matemática em Foco, Campina Grande, v.6, n.2, p. 1-31, 2019.
- CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios**. Revista Portuguesa de Educação, año/ vol. 16, número 002, Universidade do Minho Braga, Portugal, 2017, pp. 221- 236.
- FERREIRA, A. B. H. **Miniaurério Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa**. 4 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2020.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2017. Apostila.
- CRUZ, Guilherme Nascimento da et al. **Estudo de áreas e de perímetros de polígonos, com o auxílio do geoplano e do papel quadriculado, numa turma de sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública**. 2020.
- GONÇALVES, Elisa Pereira. **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP> Alinea, 2018.
- PIAGET, Jean. **Epistemologia Genética**. Tradução: Álvaro Cabral. 3ª ed. Martins Fontes: São Paulo, 2007.
- KNIJNIK, Gelsa; BASSO, Marcus Vinicius; KLÜSENER, Renita. **Aprendendo e ensinando Matemática com o Geoplano**. 2 ed. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 1996. (Biblioteca do professor. Coleção Programa do Livro na Escola).
- LOPES, T. B.; DOS SANTOS, L. G. **O uso do Geogebra como ferramenta auxiliar para estudo da reta tangente a um gráfico**. RENOTE, v. 14, n. 2, 2016.
- LORENZATO, Sérgio. **Educação Infantil e Percepção Matemática**. Coleção Formação de Professores. 2 ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2006.
- LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores/ Sergio Lorenzato (org.) – Campinas, SP: Autores associados, 2006. (Coleção formação de professores)**.
- MENEZES, Josinalva Estácio. (org.). **Conhecimento, interdisciplinaridade e atividades de ensino com jogos matemáticos: uma proposta metodológica**. Recife: UFRPE, 2008. (Série Contexto Matemático)

MACHADO, R. M. **Minicurso Explorando o Geoplano**. 2004 Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br/M11.pdf> Acesso em: 31 jul. 2023.

OLIVEIRA, D. F. **A importância da utilização do material concreto “Geoplano” no ensino de função afim nas aulas de Matemática**: experiência vivenciada em uma turma do 9º ano. VII ENID Paraiba:2017

PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. **Materiais Manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de Matemática**. In: LORENZATO, Sérgio. (org): O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores associados, 2006, p.78.

PAULA, Ênio Freire de. Aprendizagem em Geometria na Educação Básica: A Fotografia e a Escrita na Sala de Aula. **Reflexão e Ação**, v. 26, n. 2, p. 283-287, 2018.

ROCHA, M. B. S. et al. **Geoplano**: um jogo educacional inteligente para o ensino de Geometria plana. International Conference on Engineering and Technology Education. São Paulo. 2004.

ROCHA, G. **Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino da Geometria para camadas populares (1º e 2º graus)**. Tese (doutorado). Unicamp, Campinas, 2017.

SADOVSKY, P. **O ensino da matemática hoje: enfoques sentidos e desafios**. São Paulo: Ática, 2007.

SANTOS, Bruno. **Semelhanças e áreas trabalhadas a partir do Tangram**. Rede Laboratório Sustentável de Matemática, 2016. Disponível em: Acesso em 12/11/2023.

SILVA, F. C. **Saberes Docentes Na/Da Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática no Ciclo de Alfabetização**. UFPA – Universidade Federal do Pará, Belém-PA: 2015.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022, 118p.

SILVA, Antônio Clemilson Sousa; SOUZA, JKC. Geoplano e o cálculo de área de figuras planas: reflexões de uma intervenção pedagógica. **JORNADA DE ESTUDOS EM MATEMÁTICA**, v. 2, 2016.

SILVEIRA, J. M.; SERRAZINA, M. de L. **Didática da Matemática**. Lisboa: 2009.

SILVEIRA, M. R. **Matemática é difícil**: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. In: Reunião anual da ANPED, 24, MG. Anais. MG: ANPED, 25. p. 1-17. 2002. Disponível em: Acesso em 18 nov. 2023.

SOUZA, D. F.; **Informatização no Ensino da Matemática**: investindo no ambiente de aprendizagem. In: Revista Zetetiké. V. 15, n. 27, jan./jun., 2019.

VENTURA, Sara Raquel Roque. **O geoplano na resolução de tarefas envolvendo os conceitos de área e perímetro: um estudo no 2.º Ciclo do ensino básico**. 2013. Tese de Doutorado.

VYGOTSKY, Lev Semenovich et al. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**, v. 10, p. 103-117, 1991.

## APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### **Tema: Explorando Polígonos com o Geoplano**

#### **Objetivo Geral:**

Desenvolver habilidades geométricas, como identificar e classificar polígonos, calcular área e perímetro, e compreender as relações entre diferentes figuras geométricas, utilizando o geoplano como ferramenta pedagógica.

#### **Objetivos Específicos:**

1. Reconhecer e nomear diferentes polígonos.
2. Construir polígonos no geoplano.
3. Calcular a área e o perímetro de polígonos simples.

#### **Sequência Didática:**

##### **1. Exploração Inicial:**

- ✓ Apresentação do geoplano e suas partes.
- ✓ Discussão sobre polígonos, seus elementos e características.
- ✓ Demonstrações práticas de como construir diferentes polígonos no geoplano.

##### **2. Construção e Classificação de Polígonos:**

- ✓ Os alunos constroem polígonos simples no geoplano, como triângulos, quadrados e pentágonos.
- ✓ Classificação dos polígonos de acordo com o número de lados e ângulos.
- ✓ Atividades para identificar e nomear polígonos regulares e irregulares.

##### **3. Cálculo de Área e Perímetro:**

- ✓ Introdução aos conceitos de área e perímetro.
- ✓ Os alunos calculam a área e o perímetro de polígonos simples construídos no geoplano.
- ✓ Exploração de estratégias para determinar a área de polígonos.

##### **4. Síntese e Avaliação:**

- ✓ Revisão dos conceitos e habilidades desenvolvidos ao longo da sequência didática.
- ✓ Atividades de avaliação para verificar a compreensão dos alunos.
- ✓ Discussão sobre a importância do uso do geoplano no aprendizado da geometria.

#### **Recursos:**

- ✓ Geoplano para cada aluno ou grupo.
- ✓ Material impresso com atividades e modelos de polígonos e o questionário .
- ✓ Quadro para demonstrações.

#### **Avaliação:**

- ✓ Observação do engajamento dos alunos nas atividades.
- ✓ Verificação da compreensão dos conceitos geométricos através das atividades realizadas.
- ✓ Registros feitos pelos alunos durante as atividades.

#### **Observações:**

- ✓ Adapte as atividades de acordo com o nível de ensino e as necessidades dos alunos.
- ✓ Estimule a participação ativa dos alunos e a colaboração entre eles.
- ✓ Promova um ambiente de aprendizagem inclusivo e motivador.

## APÊNDICE B – PLANO DE AULA

**Período:** 6º ano do ensino fundamental

**Número de horas-aula:** 4 aulas de 40 minutos cada. É importante observar o desenvolvimento da turma, para que os alunos estejam centrados, e seja válido o uso do material, de maneira não exaustiva para os alunos.

**Tema da aula:** geometria.

**OBJETOS DE CONHECIMENTO: Polígonos:** classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.

**HABILIDADES:** Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedro. (EF06MA18).

Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos. (EF06MA19)

Identificar características dos quadriláteros classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles. (EF06MA20)

Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área. (EF06MA29).

**Recurso utilizado:** Geoplano

**Procedimentos Metodológicos de Ensino:**

**Aula 1** – Introdução e levantamento do conhecimento prévio

**Atividade 1** – Apresentar o objetivo da aula sobre polígonos, despertando a curiosidade sobre o tema.

**Atividade 2** – Apresentar o geoplano e levantar o conhecimento prévio da turma através de questões como:

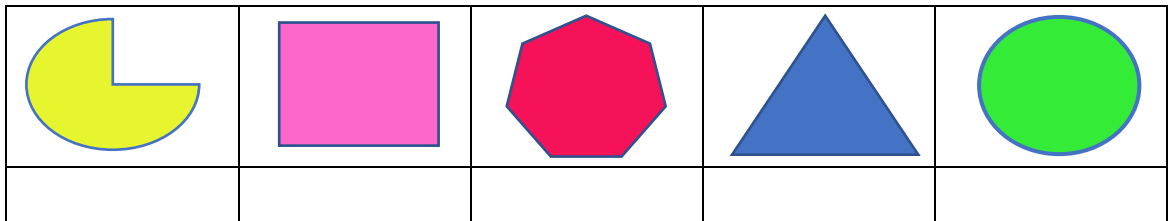
- Os alunos deverão identificar polígonos nas figuras apresentadas e classificá-las.
- Identificar e reconhecer os principais polígonos simples de acordo com números de lados.
- Identificar com manuseio do geoplano: polígonos simples; classificá-los, calcular área e perímetro?

**APÊNDICE C – ATIVIDADE PROPOSTA.**

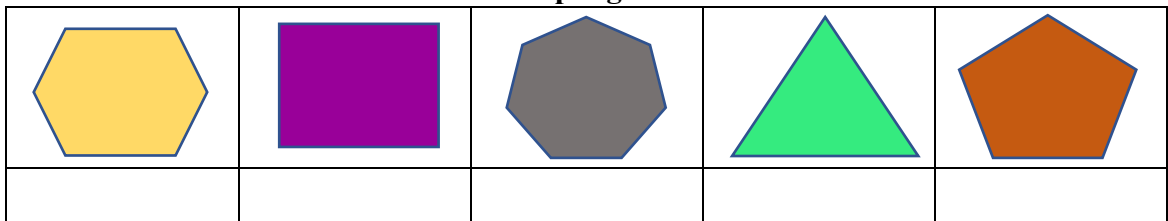
**1- Polígonos são:**

- a) ( ) Figuras que possuem linhas curvas e retas.
- b) ( ) Figuras que são limitadas apenas por linhas retas.
- c) ( ) Figuras geométricas que possuem vários ângulos.
- d) ( ) Figuras que representam os sólidos geométricos.

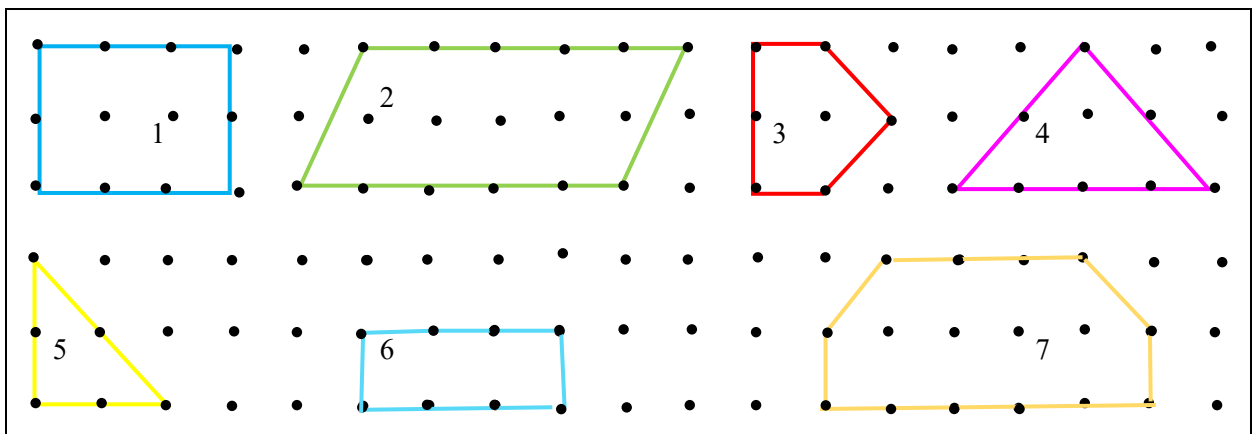
**2. Quais das figuras abaixo são polígonos:**



**3- Descreva o número de lados de cada polígono:**




**3 – Reproduza no geoplano os polígonos abaixo e determine a área e o perímetro de cada uma delas:**



1	A:	P:
2	A:	P:
3	A:	P:
4	A:	P:

5	A:	P:
6	A:	P:
7	A:	P:

### APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SALINÓPOLIS FACULDADE DE MATEMÁTICA</p>
---	---

1º) – Você já conhecia os polígonos?

---

---

---

2º) – Qual a dificuldade que tiveram ao realizar as atividades?

---

---

---

3º) – vocês já conheciam o geoplano?

---

---

---

4º) – Vocês acham que com geoplano facilita a aprendizagem dos polígonos?

---

---

---

5º) – o que vocês de conhecer e manusear o geoplano?

---

---

---

---